

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Jenis – jenis Jembatan.....	5
2.2.1 Klasifikasi Jembatan.....	6
2.3 Bagian Struktur Jembatan.....	12
2.3.1 Pengertian Bagian Struktur Atas Jembatan	13

2.3.2 Pengertian Bagian Struktur Bawah Jembatan	19
2.4 Pembebanan Pada Struktur Atas Jembatan.....	21
2.4.1 Beban Mati	21
2.4.2 Beban Mati Tambahan.....	22
2.4.3 Beban Lajur “D”	22
2.4.4 Gaya Rem	25
2.4.5 Beban Pejalan Kaki	26
2.4.6 Beban Angin	26
2.4.7 Beban Gempa	27
2.5 Pembebanan Pada Struktur Bawah Jembatan.....	43
2.5.1 Berat Sendiri	43
2.5.2 Beban Mati Konstruksi Atas.....	44
2.5.3 Beban Mati Akibat Timbunan di Atas Pondasi <i>Abutment</i>	45
2.5.4 Beban Hidup	45
2.5.5 Gaya Horizontal Akibat Rem dan Traksi	47
2.5.6 Gaya Akibat Tekanan Tanah Aktif.....	48
2.5.7 Gaya Gesek Akibat Tumpuan Bergerak.....	49
2.5.8 Gaya Gempa	49
2.5.9 Beban Angin	50
2.6 Perhitungan Kapasitas Pondasi Telapak.....	50
2.7 Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i>	52
2.7.1 Stabilitas Guling	52
2.7.2 Stabilitas Geser	52

2.7.3 Eksentrisitas.....	53
2.8 Pondasi.....	53
2.8.1 Pondasi <i>Bored Pile</i>	53
2.8.2 Pondasi Sumuran	55
2.8.3 Parameter Tanah.....	56
2.8.4 Poisson Ratio	57
2.8.5 Sudut Geser Dalam.....	58
2.8.6 Kohesi	59
2.8.7 Daya Dukung pondasi	60
2.8.8 Daya Dukung Pondasi Sumuran Metode <i>Mayerhoff</i>	60
2.8.9 Kapasitas Daya Dukung Gesek Berdasarkan N-SPT	62
2.8.10 Efisiensi Grup Tiang.....	62
2.8.11 Penurunan Tiang Tunggal	63
2.8.12 Penurunan Kelompok Tiang.....	68

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan.....	70
3.2 Identifikasi Masalah	70
3.3 Tipe Penelitian.....	71
3.4 Teknik Pengumpulan Data	71
3.4.1 Pengumpulan Data.....	71
3.4.2 Sumber Data	71
3.5 Tahap Persiapan.....	73

3.6 Perencanaan Struktur Jembatan.....	73
3.6.1 Perencanaan Struktur Atas Jembatan	73
3.6.2 Perencanaan Struktur Bawah Jembatan.....	79

BAB IV PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN

4.1 Perhitungan Struktur Atas	84
4.1.1 Data Jembatan.....	84
4.1.2 Dimensi Balok <i>Prestress</i>	85
4.1.3 Penggunaan Material	86
4.1.4 Penentuan Lebar Efektif Plat Lantai.....	89
4.1.5 Balok Prategang.....	90
4.1.6 Balok Komposit (Balok Prategang + Plat)	93
4.1.7 Pembebanan Balok Prategang	96
4.1.8 Gaya Prategang, Eksentrisitas dan Jumlah Tendon.....	117
4.2 Perhitungan Struktur Bawah.....	182
4.2.1 Perancangan <i>Abutment</i>	182
4.2.2 Pembebanan <i>Abutment</i>	185
4.2.3 Perhitungan Kapasitas Pondasi Telapak.....	201
4.2.4 Rekapitulasi Beban	206
4.3 Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i>	212
4.3.1 Stabilitas Guling Arah X	212
4.3.2 Stabilitas Guling Arah Y	213
4.3.3 Stabilitas Geser Arah X	213

4.3.4 Stabilitas Geser Arah Y	214
4.3.5 Eksentrisitas.....	215
4.4 Analisa Pondasi Sumuran	215
4.4.1 Analisa Daya Dukung Gesek.....	215
4.4.2 Analisa Daya Dukung Ujung Metode <i>Mayerhoff</i>	216
4.4.3 Berdasarkan Data N-SPT (<i>Standart Penetration Test</i>).....	217
4.4.4 Efisiensi Grup Tiang (<i>Pile Group Efficienci</i>).....	219
4.4.5 Perhitungan Penurunan Kelompok Pondasi Sumuran.....	220
4.5 Penulangan Abutment.....	224
4.5.1 Penulangan <i>Breast Wall</i>	224
4.5.2 Penulangan <i>Back Wall</i> Bawah.....	227
4.5.3 Penulangan <i>Back Wall</i> Atas.....	230
4.6 Penulangan Pondasi Sumuran	233
4.6.1 Penulangan Cincin Sumuran	233

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	237
5.2 Saran	243

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat isi bahan – bahan bangunan.....	21
Tabel 2.2 Jumlah lajur lalu lintas	22
Tabel 2.3 Koefisien seret	27
Tabel 2.4 Kecepatan rencana angin	27
Tabel 2.5 Nilai – nilai daya dukung <i>Terzaghi</i>	51
Tabel 2.6 Hubungan antara kepadatan, berat jenis tanah kering.....	56
Tabel 2.7 Hubungan antara N-SPT dan berat jenis tanah jenuh	57
Tabel 2.8 Nilai tipikal berat volume tanah.....	57
Tabel 2.9 Hubungan antara jenis tanah dan posisson ratio	58
Tabel 2.10 Hubungan antara sudut geser dalam dengan jenis tanah.....	58
Tabel 2.11 Hubungan antara sudut geser dalam	59
Tabel 2.12 Nilai – nilai <i>Kohesi</i> untuk deskripsi tanah	59
Tabel 2.13 Koefisien daya dukung tanah.....	61
Tabel 3.1 Jumlah lajur lalu lintas	75
Tabel 3.1 Intensitas beban lajur “D”	75
Tabel 4.1 Dimensi jembatan bendoharjo	84
Tabel 4.1 <i>Specific gravity</i>	84
Tabel 4.3 Dimensi balok prestress	85
Tabel 4.4 Data strand cable	88
Tabel 4.5 Perhitungan momrn balok prategang	90
Tabel 4.6.....	93

Tabel 4.7 Perhitungan berat sendiri trotoar.....	96
Tabel. 4.8 Perhitungan gaya geser dan momen akibat berat sendiri.....	98
Tabel 4.9 Perhitungan beban mati tambahan	100
Tabel 4.10 Koefisien seret.....	107
Tabel 4.11 Kecepatan angin rencana	107
Tabel 4.12 Resume momen gaya geser balok.....	113
Tabel 4.13 Resume persamaan momen dan gaya geser	113
Tabel 4.14 Momen pada balok prateang	114
Tabel 4.15 Gaya geser pada balok prategang.....	115
Tabel 4.16 Data strands <i>cable</i>	119
Tabel 4.17 Posisi baris tendon	120
Tabel 4.18 Jumlah tendon	123
Tabel 4.19 Jumlah tendon	124
Tabel 4.20 Momen statis tendon	125
Tabel 4.21 Perhitungan lintasan tendon.....	128
Tabel 4.22 Perhitungan sudut ankur.....	130
Tabel 4.23 Perhitungan posisi masing – masing kabel	131
Tabel 4.24 Perhitungan tegangan tendon.....	155
Tabel 4.25 Perhitungan tegangan susut dan rangkai	155
Tabel 4.26 Perhitungan momen akibat temperatur	160
Tabel 4.27 Kombinasi beban.....	163
Tabel 4.28 Kontrol Tegangan terhadap kombinasi 1	163
Tabel 4.29 Kontrol Tegangan terhadap kombinasi 2	164

Tabel 4.30 Kontrol tegangan terhadap kombinasi 3	164
Tabel 4.31 Kontrol tegangan terhadap kombinasi 4	165
Tabel 4.32 Kontrol tegangan terhadap kombinasi 5	165
Tabel 4.33 Kontrol lendutan terhadap kombinasi beban 1	171
Tabel 4.34 Kontrol lendutan terhadap kombinasi beban 2	171
Tabel 4.35 Kontrol lendutan terhadap kombinasi beban 3	171
Tabel 4.36 Kontrol lendutan terhadap kombinasi beban 4	172
Tabel 4.37 Kontrol lendutan terhadap kombinasi beban 5	172
Tabel 4.38 Dimensi balok prestress	174
Tabel 4.39 Gaya tekan beton dan momen nominal	176
Tabel 4.40 Resume momen balok	179
Tabel 4.41 Momen ultimit balok komposit akibat beban kombinasi 1	180
Tabel 4.42 Momen ultimit balok komposit akibat beban kombinasi 2	180
Tabel 4.43 Momen ultimit balok akibat beban kombinasi 3	180
Tabel 4.44 Momen ultimit balok komposit akibat beban kombinasi 4	180
Tabel 4.45 Momen ultimit balok komposit akibat beban kombinasi 5	181
Tabel 4.46 Pembebanan abutment akibat berat sendiri	186
Tabel 4.47 Pembebanan abutment akibat berat sendiri untuk perhitungan pondasi	187
Tabel 4.48 Pembebanan abutment timbunan tanah diatas pondasi	190
Tabel 4.49 Pembebanan abutment timbunan tanah diatas pondasi dengan momen terhadap CL	191
Tabel 4.50 Definisi jenis tanah	199
Tabel 4.51 Nilai – nilai daya dukung <i>Terzaghi</i>	204

Tabel 4.52 Rekapitulasi beban	206
Tabel 4.53 Rekapitulasi beban	207
Tabel 4.54 Rekapitulasi beban	208
Tabel 4.55 Rekapitulasi beban	209
Tabel 4.56 Rekapitulasi beban	210
Tabel 4.57 Rekapitulasi beban	211
Tabel 4.58 Kombinasi beban.....	212
Tabel 4.59 Kombinasi beban.....	212
Tabel 4.60 Kombinasi beban.....	213
Tabel 4.61 Kombinasi beban.....	214
Tabel 4.62 Kombinasi beban.....	214
Tabel 4.63 Perhitungan tahanan gesek pada dinding pondasi berdasarkan data parameter.....	215
Tabel 4.64 Hasil Analisa daya dukung ujung pondasi sumuran terhadap beban aksial dengan metode <i>Mayerhoff</i>	217
Tabel 4.65 Perhitungan tahanan gesek tiang pada dinding pondasi berdasarkan data N-SPT.....	219
Tabel 4.66 Hasil perhutngan penurunan elastistiang (Sumuran) tunggal diameter 2m.....	222

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jembatan kayu	7
Gambar 2.2 Jembatan beton bertulang dan prategang	8
Gambar 2.3 Jembatan baja	8
Gambar 2.4 Jembatan komposit.....	9
Gambar 2.5 Jembatan lengkung.....	10
Gambar 2.6 Jembatan prategang.....	11
Gambar 2.7 Jembatan kabel penahan.....	11
Gambar 2.8 Jembatan box culvert.....	12
Gambar 2.9 Plat lantai.....	13
Gambar 2.10 Trotoar.....	14
Gambar 2.11 Balok girder profil I.....	15
Gambar 2.12 Diafragma.....	17
Gambar 2.13 Plat injak.....	17
Gambar 2.14 Tiang sandaran	18
Gambar 2.15 Pipa sandaran.....	18
Gambar 2.16 Abutment.....	19
Gambar 2.17 Pilar	20
Gambar 2.18 Pondasi	20
Gambar 2.19 Intensitas beban lajur “D”	23
Gambar 2.20 Ketentuan beban “T” pada jembatan jalan raya	25
Gambar 2.21 Gaya rem	25

Gambar 2.22 Titik x terhadap badan abutment.....	44
Gambar 2.23 Tekanan tanah terhadap titik CL.....	45
Gambar 2.24 Beban hidup terhadap x di abutment.....	47
Gambar 2.25 Gaya horizontal	48
Gambar 2.26 Gambar pelaksanaan pondasi <i>bored pile</i>	54
Gambar 2.27 Faktor penurunan I_0 (Poulos dan Davis).....	65
Gambar 2.28 Koreksi kompresi, R_k (Poulos dan Davis)	65
Gambar 2.29 Koreksi kedalaman, r_h (Poulos dan Davis).....	65
Gambar 2.30 Koreksi angka poisson	66
Gambar 2.31 Koreksi kekakuan lapisan pendukung.....	66
Gambar 3.1 Diagram alur analisa	72
Gambar 3.2 Intensitas beban lajur “D”	75
Gambar 4.1 Dimensi balok <i>prestress</i>	85
Gambar 4.2 Lebar efektif plat lantai	89
Gambar 4.3 Dimensi balok prategang.....	91
Gambar 4.4 Dimensi balok prategang dan plat	93
Gambar 4.5 Trotoar.....	96
Gambar 4.6 Beban sendiri.....	98
Gambar 4.7 Beban terpusat “D”.....	101
Gambar 4.8 Beban lajur “D”.....	102
Gambar 4.9 Gaya rem.....	104
Gambar 4.10 Gaya rem.....	104
Gambar 4.11 Beban merata akibat angin.....	109

Gambar 4.12 Gambar bidang vertikal angin.....	109
Gambar 4.13 Beban gempa horizontal.....	112
Gambar 4.14 Beban gempa vertikal.....	112
Gambar 4.15 Diagram momen bending balok prategang	116
Gambar 4.16 Diagram gaya geser balok prategang	116
Gambar 4.17 Eksentrisitas tendon.....	117
Gambar 4.18 Pembesian balok prategang.....	122
Gambar 4.19 Posisi tendon	123
Gambar 4.20 Posisi tendon di tumpuan	127
Gambar 4.21 Posisi tendon di tengah bentang.....	127
Gambar 4.22 Lintasan kabel tendon.....	128
Gambar 4.23 Posisi tendon tumpuan	132
Gambar 4.24 Posisi tendon 6 m dari tumpuan	132
Gambar 4.25 Posisi tendon 12 m dari tumpuan	133
Gambar 4.26 Posisi tendon 18 m dari tumpuan	133
Gambar 4.27 Trace masing – masing kabel	134
Gambar 4.28 Tampak samping angkur hidup	134
Gambar 4.29 Tampak depan angkur hidup	134
Gambar 4.30 Tampak samping angkur mati	135
Gambar 4.31 Tampak depan angkur mati	135
Gambar 4.32 Pengaruh temperatur pada balok <i>presstress</i>	159
Gambar 4.33 Balok prategang dan plat.....	173
Gambar 4.34 Profil abutment.....	182

Gambar 4.35 Plat injak.....	182
Gambar 4.36 Bagian – bagian abutment dan letak titik beratnya	186
Gambar 4.37 Pembebanan abutment akibat beban mati bangunan atas	188
Gambar 4.38 Pembebanan abutment akibat beban vertikal tanah timbunan	189
Gambar 4.39 Pembebanan abutment akibat beban hidup bangunan atas	192
Gambar 4.40 Pembebanan pilar akibat gaya rem dan traksi	193
Gambar 4.41 Gaya gesek tumpuan bergerak	196
Gambar 4.42 Pembebanan gempa pada abutment	197
Gambar 4.43 Diagram spektrum respon gempa.....	198
Gambar 4.44 Dimensi kaki abutment.....	202
Gambar 4.45 Kelompok tiang abutment	219
Gambar 4.46 Detail pondasi.....	224
Gambar 4.47 Tulangan abutment.....	232
Gambar 4.48 Pembebanan pada dinding sumuran	233
Gambar 4.49 Detail penulangan pondasi sumuran	235
Gambar 4.50 Detail penulangan pondasi sumuran	236
Gambar 5.1 Detail girder.....	237
Gambar 5.2 <i>Strand 7 wire</i>	238
Gambar 5.3 Posisi lintasan tendon	238
Gambar 5.4 Lintasan kabel tendon.....	239
Gambar 5.5 Potongan melintang jembatan	239
Gambar 5.6 Dimensi abutment	240
Gambar 5.7 Penulangan abutment	240

Gambar 5.8 Grup pondasi sumuran	241
Gambar 5.9 Detail pondasi sumuran.....	241
Gambar 5.10 Detail pembesian pondasi sumuran.....	242
Gambar 5.11 Jembatan desain lama.....	242
Gambar 5.12 Jembatan desain baru	243